

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
6. Mai 2004 (06.05.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/038221 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: F04B 39/12, 35/04

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/011494

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. Oktober 2003 (16.10.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 49 215.8 22. Oktober 2002 (22.10.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE
GMBH [DE/DE]; Carl-Wery-Str. 34, 81739 München
(DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MRZYGLOD,
Matthias [DE/DE]; Logauweg 25, 89075 Ulm (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: BSH BOSCH UND SIEMENS
HAUSGERÄTE GMBH; Carl-Wery-Str. 34, 81739
München (DE).

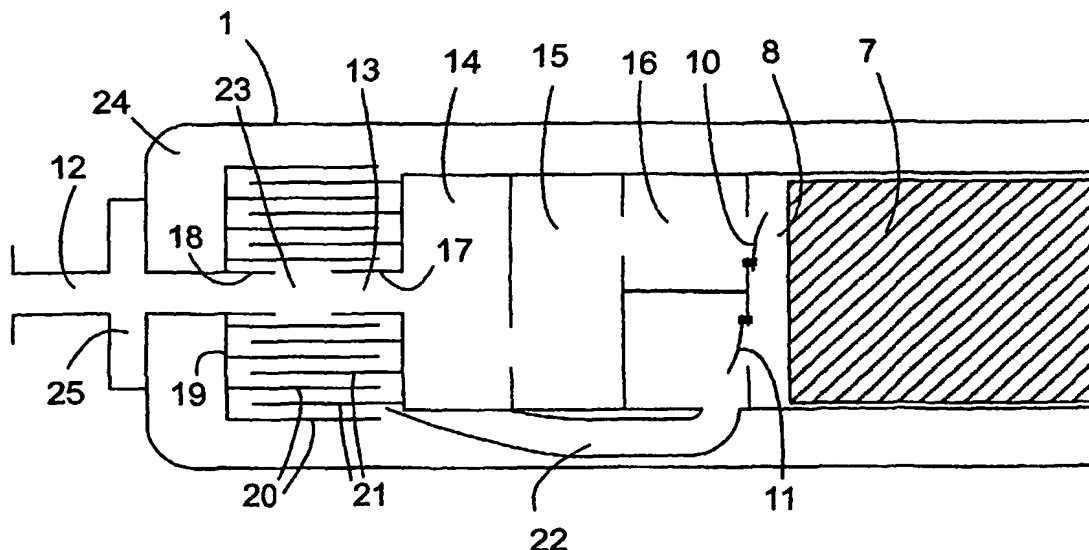
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD,
GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN,
MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: LINEAR COMPRESSOR UNIT

(54) Bezeichnung: LINEARVERDICHTEREINHEIT



(57) Abstract: The invention relates to a linear compressor unit comprising a magnet that can be displaced back and forth in an electromagnetic alternating field, a piston (7) that is driven by the magnet and displaced in a cylinder (9) and a module casing (1), which encloses the cylinder (9) and a buffer volume (24). The cylinder (9) is mounted in the module casing (1) so that it can oscillate. An inlet opening (13) of the cylinder (9) and an inlet passage (12) of the module casing (1) lie opposite one another without making contact, forming a passage (23) to the buffer volume (24). A restrictor element (20, 21) is located in the passage (23).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/038221 A1



TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

Erklärung gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ,

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Eine Linearverdichtereinheit umfasst einen in einem elektromagnetischen Wechselfeld hin- und her beweglichen Magneten, einen von dem Magneten angetriebenen, in einem Zylinder (9) beweglichen Kolben (7) und eine Kapsel (1), die den Zylinder (9) und ein Puffervolumen (24) umschließt. Der Zylinder (9) ist in der Kapsel (1) schwingfähig angebracht. Eine Einlassöffnung (13) des Zylinders (9) und ein Einlassdurchgang (12) der Kapsel (1) liegen einander berührungslos unter Ausbildung eines Durchgangs (23) zum Puffervolumen (24) gegenüber. In dem Durchgang (23) ist ein Drosselelement (20, 21) angebracht.

5

Linearverdichtereinheit

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Linearverdichtereinheit, die insbesondere zum Verdichten eines Kältemittels in einem Kältegerät wie etwa einem Kühlschrank, einem Gefriergerät oder dergleichen einsetzbar ist.

10

Herkömmlicherweise werden in Haushaltskältegeräten durch Rotationsmotoren angetriebene Hubkolbenverdichter eingesetzt. Für den Einsatz in Haushalten ist es von hoher Bedeutung, dass derartige Verdichter nur minimale Laufgeräusche erzeugen. Eine wichtige Quelle solcher Geräusche ist die durch die Hin- und Herbewegung des Kolbens bedingte stoßweise Ansaugung des zu verdichtenden Kältemittels. Diese stoßweise Ansaugung verursacht Pulsationen, die durch entsprechende Dämpfungseinrichtungen reduziert werden müssen. Ein gängiges Konstruktionsprinzip hierfür ist, den Strom des gasförmigen Kältemittels über Kammern zu leiten, die z. B. als Helmholtz-Resonatoren oder ähnliches ausgebildet sind, so dass die Pulsationen stark gedämpft werden und nicht nach außen gelangen. Diese Kammern sind üblicherweise direkt an die Pumpe des Verdichters angebaut. Diese Pumpe ist zur Geräuschkämpfung und -dämmung in eine Kapsel eingeschlossen. Zwischen dem Einlass der Kammern und der Kapsel des Verdichters besteht ein kleiner Abstand, der den Durchtritt von Kältemittel in das die Pumpe umgebende Puffervolumen der Kapsel erlaubt.

25

In jüngerer Zeit sind sogenannte Linearverdichter entwickelt worden, die auf einen Rotationsmotor zum Antreiben des Verdichterkolbens verzichten und statt dessen diesen Kolben direkt durch einen Magneten antreiben, der in einem elektromagnetischen Wechselfeld zu linearen Hin- und Herbewegungen antreibbar ist. Bedingt durch dieses Antriebsprinzip ist bei einem Linearverdichter der Zylinder starken Schwingungen ausgesetzt, die durch die Hin- und Herbewegung des Magneten und des daran gekoppelten Kolbens angeregt werden.

30

Versucht man, das aus dem Bau von rotationsmotorbetriebenen Verdichtern bekannte Konstruktionsprinzip, dem zufolge sich eine Einlassöffnung eines Zylinders und ein Einlassdurchgang der den Zylinder enthaltenden Kapsel berührungslos unter Ausbildung eines Durchgangs zum Puffervolumen gegenüber liegen, auf den Bau von

35

5 Linearverdichtereinheiten zu übertragen, so ergibt sich das Problem, dass die unvermeidliche Schwingbewegung der Linearverdichtereinheit den Querschnitt des Durchgangs zum Puffervolumen mit der Resonanzfrequenz des beweglichen Kolbens moduliert und auf diese Weise die Geräuscherzeugung eher noch vermehrt, als sie zu dämpfen.

10

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, eine Linearverdichtereinheit mit einem gekapselten Zylinder anzugeben, bei dem die Geräuscherzeugung durch Modulation des Durchgangsquerschnitts zum Puffervolumen wirksam begrenzt ist.

15 Die Aufgabe wird gelöst durch eine Linearverdichtereinheit mit dem Merkmal des Anspruchs 1. Das Drosselelement im Durchgang verhindert die Anregung von Resonanzen im Puffervolumen und damit übermäßige Geräusche.

20 Das Drosselelement ist vorzugsweise gebildet durch an der Kapsel bzw. an dem Zylinder angebrachte und ineinander greifende Wände. Die Wände können eine beliebige geeignete Form haben, um durch Reibung an ihnen Druckabfall an zwischen der Einlassöffnung und dem Puffervolumen hin und her strömendem Gas zu verursachen. Bevorzugt sind Wände, die die Einlassöffnung bzw. den Einlassdurchgang ringförmig und konzentrisch umgeben.

25

Vorzugsweise weist der Zylinder selbst eine oder mehrere schalldämpfende Kammern zwischen seiner Einlassöffnung und einer den Kolben aufnehmenden Arbeitskammer auf. So werden vom Kolben in der Arbeitskammer erzeugte intensive Druckstöße teilweise abgefangen, noch bevor sie den Durchgang zum Puffervolumen erreichen.

30

Eine weitere zweckmäßige schalldämpfende Maßnahme ist, eine von dem zu verdichtenden Medium durchströmte schalldämpfende Kammer in den Einlassdurchgang der Kapsel einzufügen. Diese Kammer kann unmittelbar an die Wand der Kapsel angefügt sein und eine flach zylindrische Form haben, durch die der Einlassdurchgang entlang der Zylinderachse der Kammer verläuft.

35

Die schwingfähige Halterung des Zylinders ist vorzugsweise durch eine Ausgangsleitung gebildet, durch die verdichtetes Medium den Zylinder verlässt. Die Ausgangsleitung ist

5 vorzugsweise schraubenlinienförmig um die Zylinderkammer herumgeführt. Der Magnet, der die Hin- und Herbewegung des Kolbens antreibt, kann insbesondere in axialer Verlängerung des Kolbens oder auch ringförmig um den Kolben herum angeordnet sein.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden
10 Beschreibung von Ausführungsbeispielen mit Bezug auf die beigefügten Figuren. Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Teilschnitt durch eine erste Ausgestaltung der
erfindungsgemäßen Linearverdichtereinheit;

15

Fig. 2 einen detaillierteren Schnitt durch den Kopfbereich der Linearverdichtereinheit aus
Fig. 1;

Fig. 3 einen Schnitt durch eine zweite Ausgestaltung der Linearverdichtereinheit.

20

Die in Fig. 1 gezeigte Linearverdichtereinheit umfasst eine hermetisch dichte metallische Kapsel 1, die einen Pumpabschnitt 2 und einen Antriebsabschnitt 3 der Verdichtereinheit aufnimmt. Der im Schnitt gezeigte Antriebsabschnitt 03 umfasst im wesentlichen einen stabförmigen Permanentmagneten 4, der im inneren Hohlraum einer Spule 5 in deren
25 Längsrichtung beweglich angeordnet ist. Eine Rückstellfeder 6, hier in Form einer Schraubenfeder, drückt den Magneten 4 in Richtung des Pumpabschnitts 2. Durch einen an die Spule 5 angelegten Wechselstrom ist in deren Innenraum ein magnetisches Wechselfeld erzeugbar, dass den Magneten 4 zu Hin- und Herbewegungen entlang der Achse der Spule 5 anregt.

30

An dem Magneten 4 ist fest ein Kolben 7 montiert, der in eine Arbeitskammer 8 eines Zylinders 9 eingreift und durch die Bewegung des Magneten in dieser verschiebbar ist. An einer dem Kolben 7 gegenüber liegenden Wand der Arbeitskammer 8 sind zwei Öffnungen jeweils mit einem Ventil 10, 11 bestückt. Die Ventile 10, 11 sind hier als
35 Klappen- oder Lamellenventil dargestellt, es versteht sich jedoch, dass jeder beliebige Typ von Ventil verwendet werden kann, der einen Durchfluss von Medium nur in eine Richtung – in die Arbeitskammer 8 hinein im Falle des Ventils 10 und aus ihr heraus im Falle des Ventils 11 – zulässt.

5

Zu verdichtendes Medium erreicht die Arbeitskammer 8 über einen Einlassdurchgang 12 in Form eines Rohrstückes, das die Kapsel 1 kreuzt und in dieser fest verankert ist, eine Einlassöffnung 13 des Zylinders 9 und eine Folge von Kammern 14, 15, 16, die im Gehäuse des Zylinders 9 der Arbeitskammer 8 vorgelagert sind.

10

Die Einlassöffnung 13 des Zylinders 9 befindet sich am Ende eines Rohrstutzens 17, der von einer Stirnwand des Zylinders 9 in einer Richtung parallel zur Bewegungsrichtung des Magneten 4 und des Kolbens 7 absteht. Dieser Rohrstutzen 17 liegt einem zweiten Rohrstutzen 18 fluchtend gegenüber, der den ins Innere der Kapsel 1 eingreifenden Teil des Einlassdurchgangs 12 bildet.

15

Der Rohrstutzen 18 trägt einen radial abstehenden Flansch 19, an dem eine Mehrzahl von zylindrischen Wänden 20 konzentrisch zur Längsachse des Einlassdurchgangs 12 angeordnet sind. Entsprechende Wände 21 mit passend gestaffelten Durchmessern sind an der Stirnseite des Zylinders 9 angebracht und greifen jeweils zwischen zwei der Wände 20 ein.

20

Verdichtetes Medium verlässt die Arbeitskammer 8 über eine Auslassleitung 22, die an einem Ende am Zylinder 9 befestigt ist, schraubenlinienförmig um den Zylinder 9 herum verläuft und schließlich die Wand der Kapsel 1 durchquert. Diese Auslassleitung 22 bildet gleichzeitig eine Aufhängung des Zylinders 9 in der Kapsel 1, die Schwingbewegungen des Zylinders 9, insbesondere in der Längsrichtung, zulässt.

25

Im Betrieb der Verdichtereinheit wird mit jeder Bewegung des Kolbens 7 nach links in der Figur in der Arbeitskammer 8 enthaltenes Medium komprimiert und entweicht durch das Auslassventil 11, sobald der Druck in der Arbeitskammer 8 den in der Auslassleitung 22 übersteigt. Dabei übt der Kolben 7 auf den Zylinder 9 einen in der Figur nach links gerichteten Druck aus, dem der Zylinder 9 aufgrund seiner elastischen Aufhängung ein Stück weit nachgeben kann. Bei dieser Bewegung des Kolbens 7 verschieben sich die Wände 20 und 21 gegeneinander, und ein Spalt zwischen dem Ende des Rohrstutzens 18 und der Einlassöffnung 13 des Zylinders 9 verengt sich. Durch diese Beweglichkeit wird eine Übertragung von starken Klopfgeräuschen, die der Kolben 7 an seinem linken

30

35

- 5 Umkehrpunkt verursacht, auf die Kapsel 1 und damit in die Umgebung der Verdichtereinheit vermieden.

Wenn anschließend der Kolben 7 vom Magneten 4 nach rechts gezogen wird und die Arbeitskammer 8 sich wieder vergrößert, entsteht in dieser ein Unterdruck, der einerseits
10 dazu führt, dass frisches Medium über den Einlassdurchgang 12 angesaugt wird und andererseits dazu, dass der Zylinder 9 dem Kolben 7 ein Stück weit nach rechts folgt. Die daraus resultierende Verbreiterung des Spalts 23 ist jedoch nicht so groß, dass dadurch die Wände 20, 21 außer Eingriff geraten. Die ineinandergreifende Wände 20, 21 wirken so als ein Drosselement, das den Abstrom von Medium aus dem Puffervolumen 24 in
15 die Arbeitskammer 8 während der Expansionsphase der Arbeitskammer 8 und entsprechend auch einen Zustrom des Mediums zurück in das Puffervolumen 24 über den Einlassdurchgang 12 in der Kompressionsphase der Arbeitskammer 8 dämpft. So werden auch in dem Fall, dass die Arbeitsfrequenz der Linearverdichtereinheit, d.h. die Schwingfrequenz des Magneten 4, mit der Resonanzfrequenz des Puffervolumen 24
20 übereinstimmt, Druckschwingungen des Puffervolumens 24 wirksam gedämpft und ihre Amplitude klein gehalten. So ist eine der Komponenten, die zum Betriebsgeräusch einer Linearverdichtereinheit beitragen, wirksam unterdrückt.

Die Kammern 14, 15, 16 des Zylinders 9 haben ebenfalls schalldämpfende Funktionen.
25 Sie sind in an sich aus der Schalldämpfungstechnik bekannter Weise als Helmholtz-Resonatoren ausgeführt.

Als eine weitere die Betriebsgeräusche der Verdichtereinheit dämpfende Maßnahme ist eine weitere schalldämpfende Kammer 25 in den Einlassdurchgang 12 der Kapsel 1
30 eingefügt. Diese Kammer 25, von der eine Wand durch die Kapsel 1 selbst gebildet ist, hat eine flachzylindrische Form, wobei der Einlassdurchgang 12 die Kammer 25 entlang ihrer Zylinderachse kreuzt. Auch die Kammer 25 wirkt als ein Helmholtz-Resonator mit einer Eingangsöffnung, die sich über den gesamten Umfang des Einlassdurchgangs 12 erstreckt und daher besonders wirksam ist.

35

Fig. 3 zeigt eine zweite Ausgestaltung der Linearverdichtereinheit, die sich von der der Fig. 1 durch die Bauform ihres Antriebsabschnitts 3 unterscheidet. Die Pumpabschnitte 2 beider Ausgestaltungen sind identisch. Während bei der Ausgestaltung der Fig. 1 der

- 5 Permanentmagnet 4 in axialer Verlängerung der Kolbens 7 angeordnet ist, umgibt er im Falle der Fig. 3 den Kolben 7 ringförmig und ist mit ihm durch einen Flansch 28 oder einzelne radial orientierte Tragarme fest verbunden. Dieser ringförmige Magnet 4 ist außen von einer Spule 5 umgeben, die in der Lage ist, ihn durch ein magnetisches Wechselfeld zu Schwingungen anzuregen. Für eine effektive Kopplung des Magnetfelds
- 10 der Spule an den Magneten 4 sorgen zwei Blechpackungen 26, 27, die jeweils unter Einhaltung eines geringen Luftspalts zum Magneten 4 in einem ringförmigen Zwischenraum zwischen diesem und dem Zylinder 9 bzw. den Magneten 4 und die Spule 5 ringförmig außen umgebend angeordnet sind.

5

Patentansprüche

- 1 1 Linearverdichtereinheit mit einem in einem elektromagnetischen Wechselfeld hin-
und her beweglichen Magneten (4), einem von dem Magneten (4) angetriebenen,
10 in einem Zylinder (9) beweglichen Kolben (7) und mit einer Kapsel (1), die den
Zylinder (9) und ein Puffervolumen (24) umschließt, wobei der Zylinder (9) in der
Kapsel (1) schwingfähig angebracht ist und eine Einlassöffnung (13) des
Zylinders (9) und ein Einlassdurchgang (12) der Kapsel (1) einander
15 berührungslos unter Ausbildung eines Durchgangs (23) zum Puffervolumen (24)
gegenüberliegen, und wobei in dem Durchgang (23) ein Drosselement (20, 21)
angebracht ist.
- 20 2. Linearverdichtereinheit nach Anspruch 1, bei der das Drosselement durch an
der Kapsel (1) bzw. an dem Zylinder (9) angebrachte, ineinandergreifende
Wände (20, 21) gebildet ist.
3. Linearverdichtereinheit nach Anspruch 2, bei der die Wände (20, 21) die
Einlassöffnung (13) bzw. den Einlassdurchgang (12) ringförmig umgeben.
- 25 4. Linearverdichtereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der
wenigstens eine von dem zu verdichtenden Medium durchströmte
schalldämpfende Kammer (14, 15, 16) zwischen der Einlassöffnung (13) des
Zylinders (9) und einer den Kolben (7) aufnehmenden Kammer (8) des Zylinders
(9) angeordnet ist.
- 30 5. Linearverdichtereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der
wenigstens eine von dem zu verdichtenden Medium durchströmte
schalldämpfende Kammer (25) in den Einlassdurchgang (12) der Kapsel (1)
eingefügt ist.

35

- 5 6. Linearverdichtereinheit nach Anspruch 5, bei der die Kammer (25)
flachzylindrisch ist und der Einlassdurchgang (12) entlang der Zylinderachse der
Kammer (25) verläuft.
- 10 7. Linearverdichtereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die
schwingfähige Halterung des Zylinders (9) durch eine Ausgangsleitung (22) des
Zylinders (9) gebildet ist.
- 15 8. Linearverdichtereinheit nach Anspruch 7, bei der die Ausgangsleitung (22) sich
schraubenlinienförmig um den Zylinder (9) herum erstreckt.
9. Linearverdichtereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der
den Kolben (7) antreibende Magnet (4) in axialer Verlängerung des Kolbens (7)
angeordnet ist.
- 20 10. Linearverdichtereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei der der den
Kolben (7) antreibende Magnet (4) sich ringförmig um den Kolben (7) erstreckt.

Fig. 1

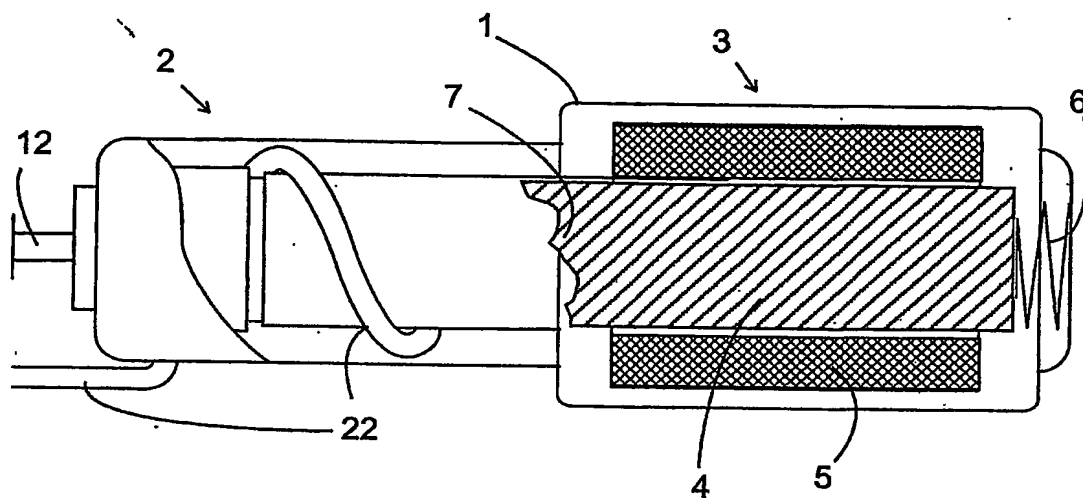


Fig. 2

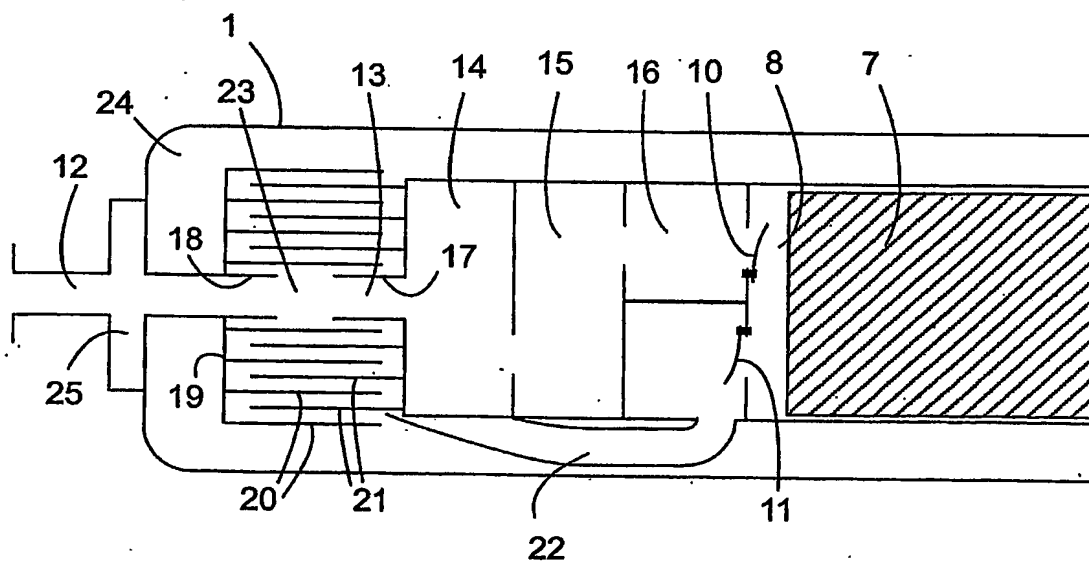
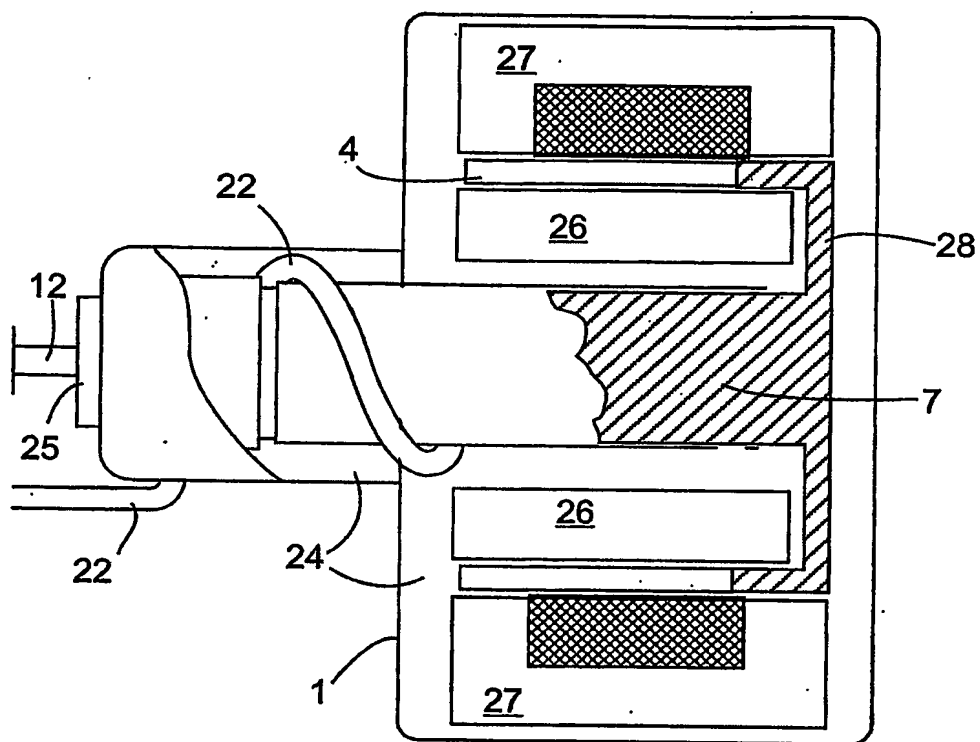


Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/11494

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F04B39/12 F04B35/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 398 523 B1 (HUR KYUNG BUM ET AL) 4 June 2002 (2002-06-04) the whole document figures 8,11,13 -----	1-6,10

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 January 2004

Date of mailing of the international search report

06/02/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ingelbrecht, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/11494

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6398523	B1	04-06-2002	
		KR 2001018432 A	05-03-2001
		KR 2001018433 A	05-03-2001
		KR 2001026312 A	06-04-2001
		BR 0010430 A	08-01-2002
		JP 2001073943 A	21-03-2001

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Internationalen Zeichen

PCT/EP 03/11494

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F04B39/12 F04B35/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 398 523 B1 (HUR KYUNG BUM ET AL) 4. Juni 2002 (2002-06-04) das ganze Dokument Abbildungen 8,11,13 -----	1-6,10

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. Januar 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/02/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ingelbrecht, P

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Internationale Zeichen

PCT/EP 03/11494

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6398523	B1	04-06-2002	KR	2001018432 A	05-03-2001
			KR	2001018433 A	05-03-2001
			KR	2001026312 A	06-04-2001
			BR	0010430 A	08-01-2002
			JP	2001073943 A	21-03-2001
<hr/>					